

Head-up display system.Patent Number: ☐ EP0580143, A3, B1Publication
date: 1994-01-26

Inventor(s): HASHIMOTO CHIKARA C O CENTRAL (JP); ITOH HIROYUKI C O CENTRAL TECH (JP); TAKAMATSU ATSUSHI C O TECHN CE (JP); TOYOOKA TAKEHIRO C O CENTRAL T (JP)

Applicant(s):: NIPPON OIL CO LTD (JP); CENTRAL GLASS CO LTD (JP)

Requested
Patent: ☐ JP6040271 ←Application
Number: EP19930111677 19930721Priority Number
(s): JP19920196841 19920723IPC
Classification: G02B27/00 ; G02B27/28 ; G02B5/30EC
Classification: C09K19/38A2, C09K19/38B4B6, G02B27/28B, C09K19/40F2, G02B27/01, G02B27/01AEquivalents: DE69327488D, DE69327488T, JP2958418B2, ☐ US5510913 ←**Abstract**

A head-up display system for a vehicle includes a front windshield, a display, a polarizing member and an optical rotatory film. The display for displaying an image on the front windshield to be viewed by a driver of the vehicle is disposed such that light therefrom is incident on the front windshield at an angle which is substantially equal to Brewster's angle. The polarizing member is disposed between the front windshield and the display for polarizing light from the display. The optical rotatory film serves to rotate the plane of polarization of light polarized by the polarizing member. The optical rotatory film installed on the front windshield includes a liquid crystal high polymer which is in twisted nematic orientation under liquid crystal condition and is in glassy condition at a temperature which is lower than liquid crystal transition point. Thus, double image problem can be eliminated with respect to light having a wide range

of wavelengths. 

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-40271

(43)公開日 平成6年(1994)2月15日

(51)Int.Cl.⁵

B 6 0 K 35/00

識別記号

庁内整理番号

A 7812-3D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 8 頁)

(21)出願番号 特願平4-196841

(22)出願日 平成4年(1992)7月23日

(71)出願人 000002200

セントラル硝子株式会社

山口県宇部市大字冲宇部5253番地

(71)出願人 000004444

日本石油株式会社

東京都港区西新橋1丁目3番12号

(72)発明者 橋本 力

東京都千代田区神田錦町3丁目7番地1

セントラル硝子株式会社内

(72)発明者 高松 敦

三重県松阪市大口町1510番地 セントラル

硝子株式会社テクニカルセンター内

(74)代理人 弁理士 坂本 栄一

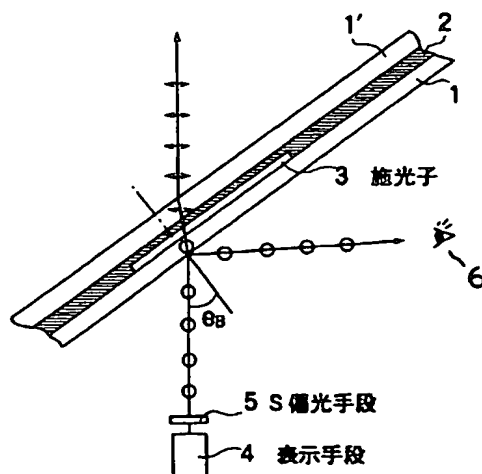
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 表示装置

(57)【要約】

【目的】 広い範囲の波長の光に対して二重像が見えなくして多色表示を可能にするとともに、表示品質が高く、微細パターンの表示ができるようにした車両用などの表示装置を提供することを目的とする。

【構成】 本発明は表示光をフロントガラスで反射させることにより、該表示光を前方視野に結像させて運転者に視認させる表示装置において、前記表示光がフロントガラスに対してプリユスタ角近傍の角度で入射されるように配置された表示手段と該表示手段の光路中に配置された偏光手段と、前記フロントガラスの内部あるいは車内側表面に設けられる、液晶状態でねじれネマチック配向し、液晶転移点以下ではガラス状態となる液晶高分子よりなる旋光子を少なくとも具備するようにしたことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】表示光をフロントガラスで運転者の方向に反射させることにより、該表示光を前方視野に結像させて運転者に視認させる表示装置において、前記表示光がフロントガラスに対してプリスタ角近傍の角度で入射されるように配置された表示手段と該表示手段の光路中に配置された偏光手段と、前記フロントガラスの内部あるいは車内側表面に設けられる、液晶状態でねじれネマチック配向し、液晶転移点以下ではガラス状態となる液晶高分子よりなる旋光子を少なくとも具備するようにしたことを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えば自動車や航空機などの風防ガラスに運転上必要な表示情報を光学的に投射し、前近視野内あるいはその近傍の前景を重畳し、運転者等に視認させるヘッドアップディスプレイ（以下、HUDと略称する）などの表示装置に関する。

【0002】

【従来技術とその問題点】従来、HUDとしては、反射膜を風防ガラスに直接コーティングしたもの、反射膜を形成したフィルムを風防ガラスの2枚の板ガラス間に挟持したもの、反射膜が設けられたコンバイナーを風防ガラスの手前に別置きしたものなどが提案されているが、反射膜による反射率が高いためにダッシュボード等からの不要な反射があり、表示品質を低下させていた。

【0003】また、近年選択反射特性の優れたホログラムを応用したHUDが目され、数多くの提案もされている。しかしながら、光学装置が複雑になる上に像歪、色収差等の問題点が未解決であり、外観品質が十分でないという欠点がある。

【0004】また、フロントガラスに反射膜を設けず、フロントガラス表面で表示光を反射させるHUDが提案されているが、二重像が見えるという問題点があるので、この欠点を解消するために、特開平2-141720号、特開平2-294615号などが提案されている。

【0005】しかしながら、いずれも特定波長の光に対しては90°旋光することができ、二重像を防ぐことができるが、広い範囲の波長の光に対して二重像が見えないようにすることは不可能であった。

【0006】本発明はこのように鑑みてなされたものであり、広い範囲の波長の光に対して二重像を見えなくして多色表示を可能にするとともに、表示品質が高く、微細パターンの表示ができるようにした車両用などの表示装置を提供することを目的とする。

【0007】

【問題点を解決するための手段】本発明は表示光をフロントガラスで運転者の方向に反射させることにより、該表示光を前方視野に結像させて運転者に視認させる表示

装置において、前記表示光がフロントガラスに対してプリスタ角近傍の角度で入射されるように配置された表示手段と該表示手段の光路中に配置された偏光手段と、前記フロントガラスの内部あるいは車内側表面に設けられる、液晶状態でねじれネマチック配向し、液晶転移点以下ではガラス状態となる液晶高分子よりなる旋光子を少なくとも具備するようにしたことを特徴とする。

【0008】

【作用】蛍光表示管、CRT、液晶ディスプレイなどの表示手段からの表示光は電界ベクトルEの方向をフロントガラス入射面に垂直（S偏光）あるいは平行（P偏光）に偏光する偏光手段により、S波あるいはP波に偏光され、S波の場合には光が最初に到達する車内側板ガラスの表面（空気との界面）で一部の光が反射され、運転者の目に到るが残りの光は板ガラスに入り、旋光子でP波に旋光され、車外側表面（空気との界面）では反射されず、全ての光が車外に出射するので、二重に反射することはない。また、P波がフロントガラスに入射される場合には、光が最初に到達する車内側板ガラス表面（空気との界面）では反射されることがなく、全ての光が板ガラスに入り、旋光子でS波に旋光され車外側表面（空気との界面）でほぼ全ての光が反射され、さらに旋光子でP波に旋光され運転者の目に到るのでこの場合にも表示光が二重に反射されることはない。

【0009】旋光子の代わりに、従来特開平2-141720号では $\lambda/2$ フィルムなどの位相フィルムが用いられているが、これは本来特定波長 λ の光に対して90度偏光する機能はあるが、その他の波長に対してまで90度旋光するものではない。

【0010】図3に示すように平行ニコルP、Aの間にサンプルSとして $\lambda/2$ フィルムまたは本発明の旋光子を $\theta=8^\circ$ になるように配置して、400~750nmの波長の光を光源Lから照射して他方に出てくる光の透過率を分光光度計Phにより測定したところ、図4に示すような結果が得られた。図中実線が本発明の旋光子、点線が $\lambda/2$ フィルムを示す。

【0011】この結果から明らかなように、 $\lambda/2$ フィルムは600~700nmの波長の光に対しては90°旋光子として作用するが、600nm以下の波長の光に対しては透過率が高くなって旋光性能が低下しているのに対して本発明の旋光子は400~800nmの可視域全域にわたり、透過率がほとんど0となり、90°旋光子として作用し、この旋光子をフロントガラスに設けると、旋光子がP波をS波に、あるいはS波をP波に完全に旋光するので、表示像が二重反射されることがない。

【0012】微細な表示が二重像になると、誤って視認される恐れがあり、好ましくないが、本発明の表示装置はかかる問題点がなく微細な表示に適している。

【0013】

【実施例】以下、図面を参照しながら、本発明を詳細に

3

説明する。図1は本発明の表示装置をヘッドアップディスプレイとして自動車の風防ガラス（フロントガラス）に応用した例を示す要部概略図である。

実施例1

図1に示すように、2枚の板ガラス1、1'をポリビニールブチラルなどの中間膜2で接着した合わせガラスを車両のフロントガラスとして装着した例であり、その合わせ面側に、液晶状態でねじれネマチック配向し、液晶転移点以下ではガラス状態となる液晶高分子よりなる旋光子3を接着する。

【0014】4は表示光をフロントガラス面にブリュースタ角（ $\theta_B = 56.3^\circ$ ）近傍で入射するように配置したCRTなどの表示手段、5はこの表示手段4とフロントガラスの間の表示光路上に配設したS偏光手段であり、表示手段4に内蔵させて一体化したものでよい。

【0015】旋光子3はガラス、ポリエチレンテレフタレート（PET）などの透明プラスチックフィルムなどの透光性基板上にポリマーを塗布し、せん断力をかけた後、熱処理、冷却して液晶配向を固定化したものであ *

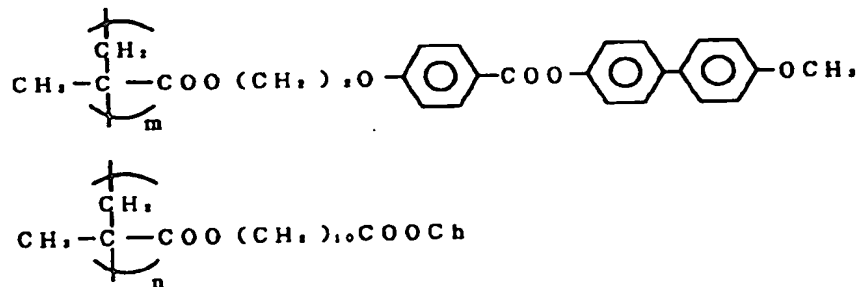
4

*り、ポリマーとしては、液晶状態でねじれネマチック配向し、液晶転移点以下ではガラス状態となるものはすべて使用することができ、例えば光学活性なポリエステル、ポリアミド、ポリカーボネート、ポリエステルイミドなどの主鎖型液晶ポリマー、あるいは光学活性なポリアクリレート、ポリメタクリレート、ポリマロネート、ポリシロキサンなどの側鎖型液晶ポリマーなどを用いることができる。また光学活性でないこれらの主鎖型あるいは側鎖型ポリマーに、他の低分子あるいは高分子の光学活性化合物を加えたポリマー組成物などを例示することができる。

【0016】具体的には化学式1～式12で例示したような各種のポリマーを使用することができる。これらのポリマーはいずれも $0^\circ\text{C} \sim 150^\circ\text{C}$ の範囲のガラス転移点（液晶転移点）を有し、ガラス転移点より高い温度ではねじれネマチック配向を示し、ガラス転移点以下の温度ではガラス状態となる。

【0017】

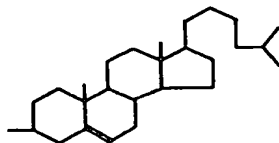
【化1】



【0018】で示されるポリマー（ $m/n = \text{通常} 99.9/0.1 \sim 80/20$ 、さらに好ましくは $99/1 \sim 95/5$ ）。（式中のChは化学式2で示されるコレステリル基を表す）

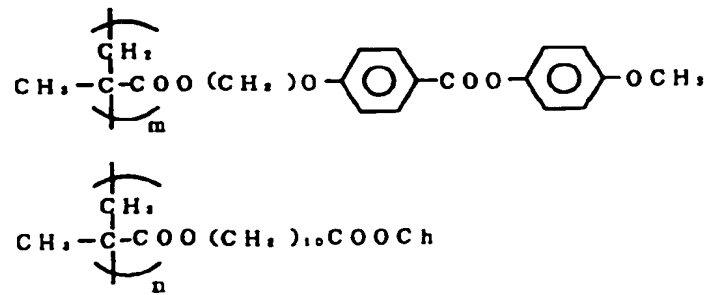
【0019】

【化2】

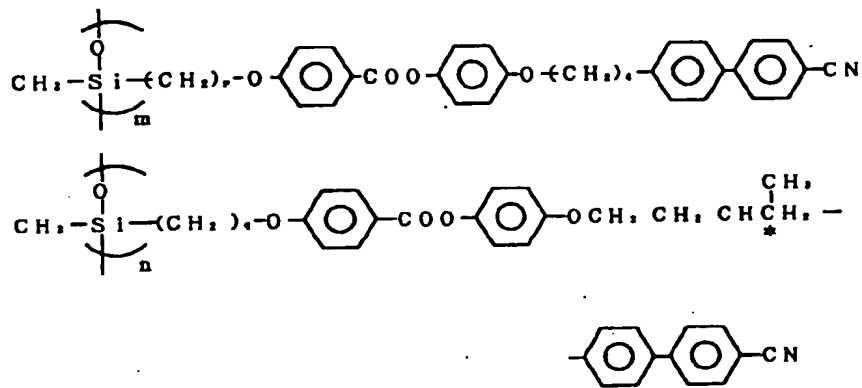


【0020】

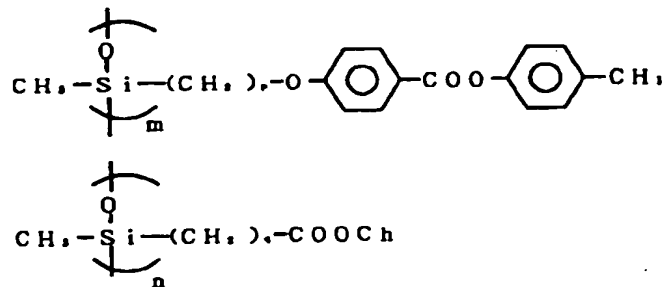
【化3】



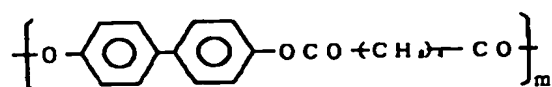
【0021】で示されるポリマー (m/n=通常99. 9/0. 1~80/20、さらに好ましくは99/1~95/5)。 (式中のChは化学式2で示されるコレス*
 *テリル基を表す) 【0022】
 【化4】



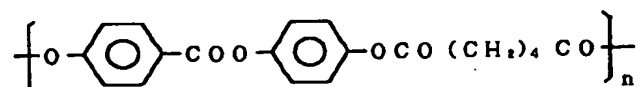
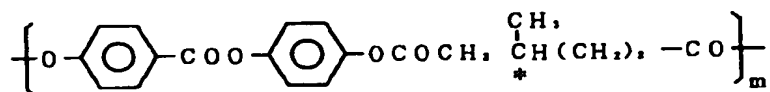
【0023】で示されるポリマー (m/n=通常99. 9/0. 1~70/30、好ましくは99. 5/0. 5 30 ~90/10、さらに好ましくは99/1~95/5、
 ※を示す) 【0024】
 pとqは2~20の整数。 (式中の*は光学活性炭素※
 【化5】



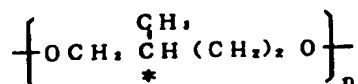
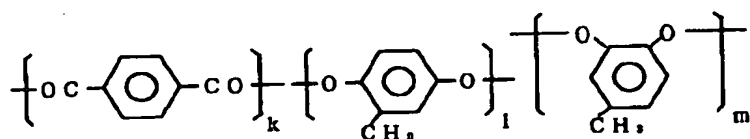
【0025】で示されるポリマー (m/n=通常99. 9/0. 1~70/30、好ましくは99. 5/0. 5 ~90/10、さらに好ましくは99/1~95/5、
 pとqは2~20の整数。)
 【0026】
 【化6】



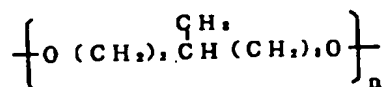
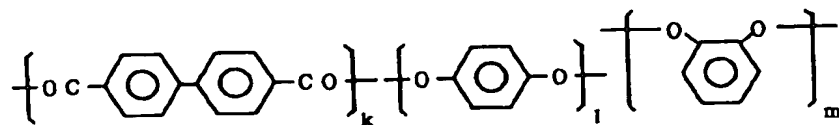
【0027】で示されるポリマー (m/n=通常9 10*/5)。
 9. 9/0. 1~70/30、好ましくは99. 5/ 【0028】
 0. 5~90/10、さらに好ましくは99/1~95* 【化7】



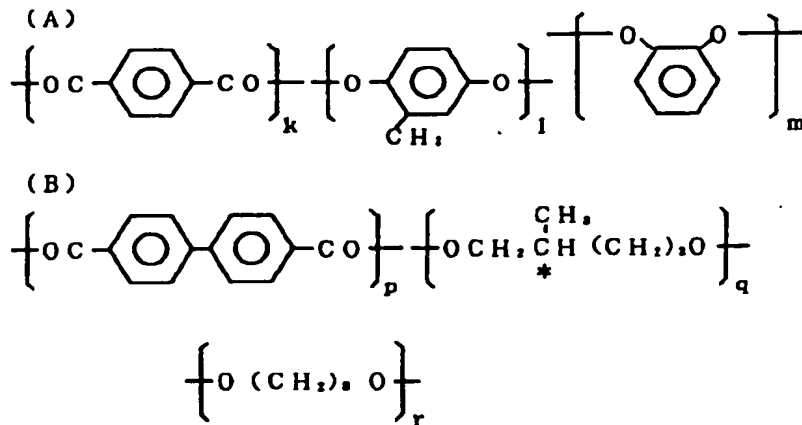
【0029】で示されるポリマー (m/n=0. 5/9 20* 【0030】
 9. 5~10/90、好ましくは1/99~5/9 【化8】
 5)。 ※



【0031】で示されるポリマー (K=1+m+n, K ★ 【0032】
 /n=99. 5/0. 5~90/10、好ましくは99 【化9】
 /1~95/5、1/m=5/95~95/55)。 ★



【0033】で示されるポリマー (K=1+m+n, K 【0034】
 /n=99. 5/0. 5~90/10、好ましくは99 【化10】
 /1~95/5、1/m=5/95~95/55)。

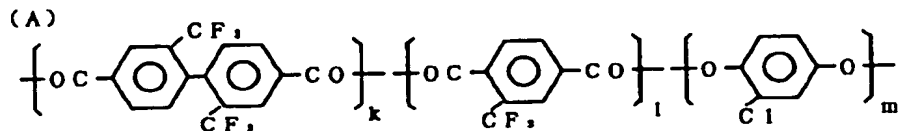


【0035】で示されるポリマー混合物（(A) / (B) = 通常 99.9 / 0.1 ~ 80 / 20（重量比）、好ましくは 99.5 / 0.5 ~ 85 / 5、さらに好ましくは 99 / 1 ~ 95 / 5、 $K = 1 + m$ 、 $1 / m = *$

* 75 / 25 ~ 25 / 75、 $p = q + r$ 、 $p / q = 80 / 20 \sim 20 / 80$ ）。

【0036】

【化11】



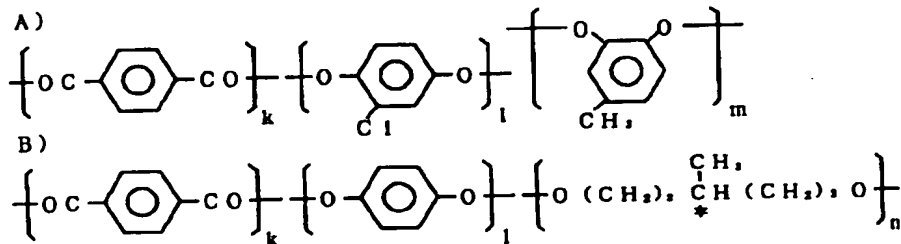
(B) コレステリルベンゾエート

【0037】で示されるポリマー混合物（(A) / (B) = 通常 99.9 / 0.1 ~ 70 / 30（重量比）、好ましくは 99.5 / 0.5 ~ 80 / 20、さらに好ましくは 99 / 1 ~ 90 / 10、 $m = K + 1$ 、 $K / *$

※ 1 = 80 / 20 ~ 20 / 80）。

【0038】

【化12】



【0039】で示されるポリマー混合物（(A) / (B) = 通常 99.9 / 0.1 ~ 70 / 30（重量比）、好ましくは 99.5 / 0.5 ~ 80 / 20、さらに好ましくは 99 / 1 ~ 90 / 10、 $K = 1 + m$ 、 $1 / m = 25 / 75 \sim 75 / 25$ 、 $p = q + r$ 、 $p / r = 20 / 80 \sim 80 / 20$ ）。（式中の*は光学活性炭素を示す）これらのポリマーの分子量は、各種溶媒中例えばテトラヒドロフラン、アセトン、フェノール/テトラクロロエタン（60 / 40）混合溶媒などで、30℃で測定した対数粘度が0.05から3.0の範囲が好まし

く、さらに好ましくは0.07から2.0の範囲である。

【0040】対数粘度が0.05より小さい場合、得られた高分子液晶の強度が弱くなり好ましくない。また3.0より大きい場合、液晶形成時の粘性が高すぎて、配向性の低下や配向に要する時間がかかるなどの問題が生じる。

【0041】このような車両用表示装置において、表示手段からS波、P波をとともに含む運転情報等の、波長が400~700nm（可視域）なる表示光を出射する

と、S偏光手段によりS偏光された光が車内側板ガラスに到る。この表面（空気との界面）で反射された光はS波として運転者の目に到り運転情報等が視認される。

【0042】一方、フロントガラスにS波として入射した一部の光が旋光子により90°旋光されてP波となった光は作用の項で説明したように、透過光として車外側板ガラスから出射するので、車外側板ガラスの表面での反射はほとんどなく、従って運転者の目には表示像が可視域全域の光に対して二重に見えることなく良好に視認することができる。

【0043】実施例2

図2に示すように偏光手段をP偏光するP偏光手段5'に代えた以外は実施例1と同じ構成にしたものである。

【0044】このような車両用表示装置において、表示手段からS波、P波をとともに含む運転情報等の、波長が400~700nm（可視域）なる表示光を出射すると、P偏光手段によりP偏光された光が車内側板ガラスに到る。しかしながら、この光はP偏光されているので、車内側板ガラスの凹面では反射されず、全量がフロントガラスに入り、合わせガラス内部で旋光子により90°旋光されてS波となり、車外側板ガラスの表面では透過する光もあるが、一部は反射され、旋光子によりさらに旋光されてP波として運転者の目に到り運転情報等が視認される。

【0045】以上、好適な実施例により説明したが、本発明はこれらに限定されるものではなく、種々の応用が可能である。旋光子について、液晶高分子は化学式1~化学式12で例示したような各種の高分子を採用することができる。また、旋光子の製造方法については、実施例の方法以外に、ガラス、透明プラスチックフィルムなどの透光性基板上に前記液晶高分子ポリマーを塗布し、電場あるいは磁場をかけた後、熱処理、冷却して液晶配向を固定化する方法、透光性基板上にラビングポリイミド膜、ラビングポリビニールアルコール膜あるいは酸化珪素を斜め蒸着した膜などの配向膜を形成し、その上に高分子液晶ポリマーを塗布し、熱処理、冷却して液晶配向を固定化する方法なども採用することができる。また、前記手段により液晶配向を形成させ、ついでそれを固定化した高分子液晶フィルムそのものを、透明基板を用いずに単体で旋光子として用いることもできる。なお、旋光子の厚さは0.5μm~20μmであり、好ましくは1μm~15μmである。

【0046】フロントガラスについては、自動車のフロントガラスは法規上、合わせガラスにすることが義務づけられているので、この場合には実施例1に示すように、車内側板ガラスと中間膜の間に設けるもの以外にも、車外側板ガラスと中間膜の間、2枚の中間膜の間である合わせガラスの内部に旋光子を設けてよく、また車

内側板ガラスの表面に旋光子を透明接着材で接着してもよい。この場合には旋光子の表面をハードコートしたプラスチックフィルムで保護するとさらに好ましい。

【0047】電車などのフロントガラスに応用する場合には単板ガラス、好ましくは強化ガラスの使用も可能であり、この場合には車内側板ガラスの表面に旋光子を接着すればよい。

【0048】フロントガラスについては、ソーダライム系の無機ガラスに限らず、ポリカーボネート樹脂、アクリル樹脂などの透明な樹脂ガラスを使用してもよい。用途については、自動車、電車、航空機など各種乗り物のフロントガラスガラスに装着してヘッドアップディスプレイとして応用するだけでなく、各種装飾用などの表示装置として応用することができる。

【0049】さらに、実施例では合わせガラスあるいは単板ガラスには旋光子を内部あるいは、車内側ガラスの表面に設ける表示装置を例示したが、この旋光子に加えて、従来使用されている反射膜を車内側ガラス表面に設けて、この部分で表示光を反射させても勿論よい。この場合にも二重像をほとんど完全に見えなくすることができる。

【0050】

【発明の効果】本発明は従来のλ/2板などに代えて液晶状態でねじれネマチック配向し、液晶転移点以下ではガラス状態となる液晶高分子よりなる旋光子を使用することにより、可視域全域にわたる広範囲の光に対して二重像が見えないようにするもので、微細パターンの表示や多色表示を行う表示装置として好適なものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の表示装置をヘッドアップディスプレイとして自動車のフロントガラスに応用した実施例1を示す要部概略図である。

【図2】本発明の表示装置をヘッドアップディスプレイとして自動車のフロントガラスに応用した実施例2を示す要部概略図である。

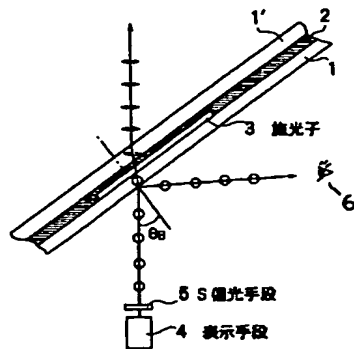
【図3】旋光子を測定するための装置を示す原理図である。

【図4】図3で示す装置で測定した波長-透過率特性図である。

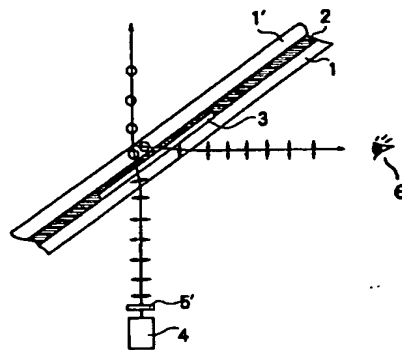
【符号の説明】

- 1 室内側板ガラス
- 1' 室外側板ガラス
- 2 中間膜
- 3 旋光子
- 4 表示手段
- 5 S偏光手段
- 5' P偏光手段
- 6 目

【図1】



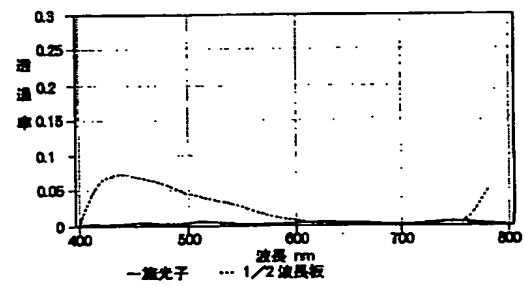
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 伊藤宏之
神奈川県横浜市中区千鳥町8番地 日本石
油株式会社中央技術研究所内

(72)発明者 豊岡武裕
神奈川県横浜市中区千鳥町8番地 日本石
油株式会社中央技術研究所内